

**19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

Offenlegungsschrift
DE 195 33 822 A 1

Int. Cl.⁸:
B 41 F 33/10
B 41 F 33/00

DE 195 33 822 A 1

21 Aktenzeichen: 195 33 822.7
22 Anmeldetag: 13. 9. 95
43 Offenlegungstag: 20. 3. 97

71) Anmelder:
Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115
Heidelberg, DE

(72) Erfinder:
Geißler, Wolfgang, 78669 Bad Schönborn, DE;
Bucher, Harald, 74927 Eschelbronn, DE; Huber,
Werner, Dr., 69231 Rauenberg, DE; Kistler, Bernd,
75031 Eppingen, DE

56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

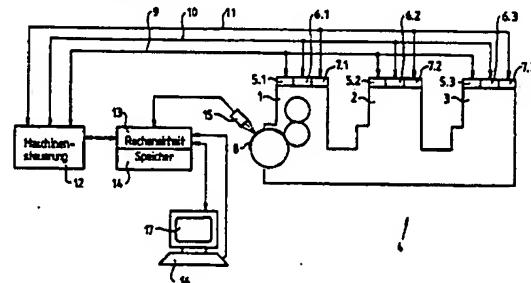
DE	43 35 229 A1
DE	41 04 537 A1
DE	40 05 558 A1
DE	39 10 530 A1
WO	95 00 336

**PDV-Berichte, K + K-PDV 177, Dez. 1979,
Kernforschungszentrum Karlsruhe, S.53 ff.;
Papier und Druck 25, 1976, 1, Druck und
Verarbeitung, S.5-8;**

54 Verfahren zum Regeln der Farbgebung beim Drucken mit einer Druckmaschine

(57) Mit Hilfe der Erfindung sollen selbsttätig die für eine Regelung der Farbgebung geeigneten Meßorte gefunden werden, wobei durch Berücksichtigung der dynamischen Eigenschaften der Druckmaschine eine schnelle Regelung und eine verbesserte Druckqualität erreicht werden sollen. Die Erfindung besteht darin, daß während der Anlaufphase einer Druckmaschine (4) Stellglieder (5, 6, 7) für zu regelnde physikalische Größen mit definierten Stelleignalen beaufschlagt werden, daß Istwert-Signale aus einer Vielzahl von Meßorten von der gesamten bedruckten Fläche des Aufzeichnungsträgers (8) gewonnen werden, daß für jede zu stellende physikalische Größe und für jeden Meßort die Änderungen der Istwert-Signale in bezug auf die definierten Stelleingale bestimmt werden, daß Meßorte ausgewählt werden, bei denen die Änderungen am stärksten auftreten, und daß in der Fortdruckphase der Druckmaschine (4) die physikalischen Größen ausschließlich an den ausgewählten Meßorten geregelt werden.

Die Erfindung ist bei Druckmaschinen anwendbar, bei denen eine Regelung der Farbgebung möglich ist.



DE 195 33 822 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01.97 702 012/57

6/24

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regeln der Farbgebung bei Drucken mit einer Druckmaschine. Ziel der Regelung der Farbgebung ist es, die Betriebsvorgänge einer Druckmaschine so zu beeinflussen, daß Drucke entstehen, die den Wünschen der Kunden entsprechen. Dazu ist es notwendig, mittels Abfühlelementen Istwert-Signale von physikalischen Größen abzuleiten, die die Farbgebung auf einem Bedruckstoff beschreiben. Durch die Farbgebung auf dem Bedruckstoff wird eine bildliche Vorlage mit Hilfe der Druckmaschine reproduziert. Wichtige physikalische Größen, die eine Aussage zum Istzustand der Farbgebung gestatten, sind die Normfarbwerte X, Y, Z eines farbmtrischen Normalbeobachters. Als Abfühlelemente für Normfarbwerte sind spektrale Meßgeräte gebräuchlich, deren Arbeitsweise in der deutschen Norm DIN 5033 näher beschrieben sind.

Die Qualität der Farbgebung kann verbessert werden, wenn eine hohe Anzahl von Meßorten auf den Bedruckstoff gewählt wird, die repräsentant für die Farbgebung sind. Insbesondere bei hoher Druckgeschwindigkeit fällt eine große Menge des Druckbild wiedergebende Informationen an. Die Menge erzeugbarer Informationen, die Geschwindigkeit der Weiterleitung und Verarbeitung sind durch die Technik der Abfühlelemente und der mit ihnen verbundenen Schaltungsanordnungen begrenzt. Nicht nur deshalb ist es notwendig, die Zahl der Meßorte einzuschränken.

In WO 95/00336 A2 ist bereits ein Verfahren beschrieben worden, daß es ermöglicht, aus den Bildsignalen selbsttätig geeignete Meßorte zu finden. Es sind sowohl Bildsignale verwendbar, die in der Druckvorstufe beim Generieren von Druckbildern gewonnen werden, als auch Bildsignale, die während des Druckens mittels einer in der Druckmaschine angeordneten Bildaufnahmeeinrichtung gewonnen werden. Die Bildsignale werden einem Computersystem zugeführt, das ein Programm beinhaltet, das die selbsttätige Auswahl der relevanten Meßorte vornimmt. Mit Hilfe des Programms wird ein Druckbild nach markanten Kenngrößen analysiert. Beispielsweise werden Orte im Druckbild ermittelt, in denen Grautöne vorherrschen oder in denen Farben im wesentlichen solo stehen. Desweiteren werden geeignete Meßorte an Stellen im Druckbild gefunden, die scharfe Übergänge im Kontrast und in den Farbwerten aufweisen.

Diese Art der Meßortbestimmung berücksichtigt aber nicht die charakteristischen dynamischen Reglereigenschaften der Druckmaschine, wie z. B. die Reglerkennlinie oder den Frequenzgang der dem Regler nachgeordneten Stellelemente oder das dynamische Verhalten des Reglers oder der Stellelemente bei auftretenden Störungen. D. h., ein ausschließlich nach dem Druckbild ausgewählter Meßort muß nicht zwangsweise optimal zur Regelung einer bestimmten Farbe oder zur Regelung der Feuchtmittelgabe sein.

In DE 40 05 558 A1 ist ein Verfahren zur Prozeßdiagnose einer Rotationsdruckmaschine beschrieben, bei dem aus den Meßwerten für die Remission aus Vollton- und Rasterfeldern und aus den Änderungsgeschwindigkeiten der Meßwerte die Ursache für die Überschreitung vorgegebener Grenzwerte bestimmt werden. Bei bestimmten Diagnoseergebnissen wird die Regelung außer Betrieb gesetzt. Das Verfahren ist nur anwendbar, wenn der Druck einen stabilen Zustand erreicht hat. Die Meßorte sind fest vorgegeben und auf wenige Voll-

ton- und Rasterfelder beschränkt. Die Maschinendiagnose beruht lediglich auf der Überwachung der Remission der Vollton- und Rasterfelder. Die Überwachung der Regelung aller weiteren die Farbgebung beeinflussenden physikalischen Größen ist hier nicht vorgesehen.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, selbsttätig die für eine Regelung der Farbgebung geeignetsten Meßorte zu finden. Bei der Meßortsuche sollen die charakteristischen dynamischen Reglereigenschaften der Druckmaschine berücksichtigt werden. Desweiteren soll die Erfindung eine schnelle Regelung und eine Verbesserung der Druckqualität ermöglichen.

Die Aufgaben werden mit einem Verfahren nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung beruht auf der Simulation von Regelungsvorgängen während der Anlaufphase der Druckmaschine. Nach dem alle wesentlichen Stellelemente an der Druckmaschine voreingestellt sind und die ersten Drucke erzeugt sind, werden durch eine pixelweise, vollflächige Abtastung die Istwert-Signale für alle zu regelnden physikalischen Größen ermittelt und in eine Steuereinrichtung abgespeichert. Die Abfühlelemente sind auf die jeweilige physikalische Größe abgestimmt. Die Beträge und die Richtung der definierten Stellsignale sind vorbekannt und sind ebenfalls in der Steuereinrichtung abgespeichert.

Um die Menge der in der Steuereinrichtung zu verarbeitenden Daten zu beschränken, ist es möglich, die Meßorte auf dem Druckerzeugnis von vornherein auszuschließen, die aus verfahrenstechnischen Gründen und aufgrund des Layouts nicht bedruckt werden sollen. Zum Beispiel können durch Bildverarbeitung Flächen mit irrelevanten Bildstellen auf dem Druckerzeugnis identifiziert werden, die bei der Weiterverarbeitung abgeschnitten werden oder die bei Bogendruckmaschinen den sogenannten Greiferrand bilden, an dem die Bogen mittels Greifern durch die Maschine gefördert werden.

Nachdem die Stellglieder für die physikalischen Größen mit den entsprechenden definierten Stellsignalen beaufschlagt wurden, werden an mindestens einem nachfolgenden Druck die Istwert-Signale an denselben Meßorten erneut bestimmt. Durch Vergleich der Istwert-Signale aus Drucken vor und nach der Beaufschlagung mit den definierten Stellsignalen werden die Meßorte ermittelt, die am empfindlichsten auf die definierten Stellsignale reagierten. Die Koordinaten dieser Meßorte werden in der Steuereinrichtung gespeichert. Die Istwert-Ermittlung und die Regelung der physikalischen Größen werden bei den weiteren Drucken nur noch an diesen selektierten Meßorten vorgenommen.

In einer Variante der Erfindung können die definierten Stellsignale von einer Bedienperson generiert und von Hand auf die Stellsignale aufgegeben werden.

Wenn die Istwerte als farbmtrische Istwerte erzeugt werden, dann entsprechen die gemessenen Färbungsänderungen den Änderungen, die ein Betrachter des Druckbildes empfinden würde. Die Regelung der Farbe an den selbsttätig ermittelten Meßorten kann erst dann in Funktion gesetzt sein, wenn die Differenz zwischen Istwerten und vorgegebenen Sollwerten einen Grenzwert überschreitet, der die Erkennbarkeitsschwelle von Färbungsänderungen für das menschliche Auge überschreitet.

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels noch näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schema einer Regelanordnung beim Drucken mit einer Offsetdruckmaschine und

Fig. 2 ein Flußschema für die Meßortfindung.

Wie in Fig. 1 gezeigt, befinden sich in jedem Druckwerk 1, 2, 3 einer Offsetbogendruckmaschine 4, Stellelemente 5, 6, 7 für verschiedene physikalische Größen, welche die Farbgebung auf einem Bogen 8 direkt beeinflussen. Die in Zonen wirkenden Stellelemente 5.1, 5.2, 5.3 für die Schichtdicke der Druckfarbe, die Stellelemente 6.1, 6.2, 6.3 für die Menge des Feuchtmittels und die Stellelemente 7.1, 7.2, 7.3 für das Register sind über Leitungen 9, 10, 11 mit einer Steuereinheit 12 verbunden. Die Steuereinheit 12 steht mit einer Recheneinheit 13 in Verbindung, die eine Speichereinheit 14 mit einem Sollbildspeicher und einem Istbildspeicher enthält. Die Recheneinheit 13 ist weiterhin mit einer Bildaufnahmeeinheit 15 und mit einer Tastatur 16 und einem Bildschirm 17 verbunden. Die Bildaufnahmeeinheit 15 ist am letzten Druckwerk 1 angeordnet und erfaßt die gesamte bedruckte Oberfläche des Bogens 8.

Wie das Verfahren mit der zu Fig. 1 beschriebenen Anordnung durchgeführt werden kann, soll nachstehend anhand von Fig. 2 erläutert werden:

In einem ersten Schritt 20 wird mit der bereits voreingestellten Offsetbogendruckmaschine 4 ein erster Bogen bedruckt. Das sich ergebende Druckbild wird in einem zweiten Schritt 21 mittels der Bildaufnahmeeinheit 15 vollflächig erfaßt. Die das Druckbild wiedergebenden Signale werden der Recheneinheit 13 zugeführt. Aus diesen Istwert-Signalen werden Sollfarbwerte für eine Vielzahl von Meßorten abgeleitet und in einem Sollbildspeicher 14 abgelegt. Die Meßorte für die Gewinnung der Sollwert-Signale können über die Oberfläche des Bogens 8 gleichmäßig in einem zeilen- und spaltenförmigen Raster verteilt liegen. In einem weiteren Schritt 23 wird ein Regelgrößenzähler auf 1 gesetzt, so daß sich alle nachfolgenden Schritte auf eine erste zu stellende physikalische Größe beziehen. In diesem Ausführungsbeispiel werden mit $V = 1$ die Stellelemente 5.1, 5.2, 5.3 für den Anteil des Feuchtmittels im Druckfarbe-/Feuchtmittelgemisch auf den Plattenzylinder eines jeden Druckwerks 1 bis 3 angesprochen.

In einem nächsten Schritt 24 werden die Stellelemente 5.1, 5.2, 5.3 für das Feuchtmittel um vorgegebene Größen verstellt. Die Stellgrößen können von der Recheneinheit 13 generiert werden und über die Maschinensteuerung 12 den Stellelementen 5.1, 5.2, 5.3 zugeführt werden, oder sie können von Hand eingegeben werden, wozu ein Bediener der Offsetbogendruckmaschine 4 entsprechende Eingaben über die Tastatur 16 in die Recheneinheit 13 vornimmt. Die Stellgrößen können an allen Druckwerken 1 bis 3 gleichzeitig oder mit einem zeitlichen Abstand aufgegeben werden. Die auf die Stellelemente 5.1, 5.2, 5.3 aufgegebenen Stellgrößen bewirken eine Veränderung der Farbgebung auf dem Bogen 8.

Die Veränderung der Farbgebung wird von der Bildaufnahmeeinheit 15 erfaßt. Aus den das Druckbild wiedergebenden Signalen werden in einem Schritt 25 Istfarbwerte abgeleitet und in einem Istbildspeicher abgelegt. Im nächstfolgenden Schritt 26 werden für jeden Meßort mit Hilfe der Recheneinheit 13 die Differenzen D zwischen Ist- und Soll-Farbwerten gebildet. Im folgenden Schritt 27 werden die Differenzen D ermittelt, die einen Grenzwert D_{GRENZ} überschreiten, wobei im nächsten Schritt 28 die Ortskoordinaten der Meßorte festgehalten werden, bei denen eine Grenzwertüberschreitung vorliegt. In einem weiteren, Schritt 29 wird durch den Bediener der Offsetbogendruckmaschine 4 geprüft, ob die Stellelemente 5.1, 5.2, 5.3 für die erste zu stellende physikalische Größe soweit eingestellt sind,

daß das Verfahren fortgeführt werden kann. Der Bediener hat die Möglichkeit, die Stellelemente 5.1, 5.2, 5.3 von Hand erneut zu verstellen, bis die Einstellungen für die Fortführung des Verfahrens brauchbar sind. Danach wird in einem Schritt 30 ein mit diesen Einstellungen der Stellelemente 5.1, 5.2, 5.3 erzeugtes Druckbild als aktuelles Druckbild im Sollbildspeicher 14 abgelegt. In einem Schritt 31 wird der Regelgrößenzähler um 1 erhöht, so daß, wenn die Abfrage in einem Schritt 32 ergibt, daß noch nicht mit allen Stellgrößen simuliert wurde, das Verfahren ab Schritt 24 für die restlichen Stellelemente 6 und 7 wiederholt wird. Wenn die Simulation der Farbgebung mit allen Stellgrößen durchgeführt wurde, dann werden in einem Schritt 33 für alle im Schritt 28 festgehaltenen Meßorte, die Meßorte bestimmt, bei denen ein Gradient (grad) der Färbungsänderung einen vorgegebenen Grenzwert ($\text{grad}_{\text{GRENZ}}$) überschreitet.

Im Anschluß kann in einem Schritt 34 der Fortdruck erfolgen, wobei die Farbwertgewinnung mit Hilfe der Bildaufnahmeeinheit 15 nur noch an den im Schritt 33 bestimmten Meßorten zu erfolgen braucht.

Bezugszeichenliste

- 1, 2, 3 Druckwerk
- 4 Offsetbogendruckmaschine
- 5, 6, 7 Stellelemente
- 5.1, 5.2, 5.3 Stellelemente für das Feuchtmittel
- 6.1, 6.2, 6.3 Stellelemente für das Register
- 7.1, 7.2, 7.3 Stellelemente für die Druckfarbe
- 8 Bogen
- 9, 10, 11 Leitungen
- 12 Steuereinheit
- 13 Recheneinheit
- 14 Speichereinheit
- 15 Bildaufnahmeeinheit
- 16 Tastatur
- 17 Bildschirm
- 20 bis 34 Verfahrensschritte

Patentanspruch

1. Verfahren zum Regeln der Farbgebung beim Drucken mit einer Druckmaschine,

- bei dem mit mindestens einem Abfühlelement, das an einem bestimmten Meßort auf die Oberfläche eines Aufzeichnungsträgers gerichtet ist, Istwert-Signale von mindestens einer die Farbgebung repräsentierenden physikalischen Größe abgeleitet werden,
- bei dem die Istwert-Signale mit Sollwert-Signalen für die physikalische Größe an denselben Meßorten verglichen werden,
- bei dem nach einer vorgegebenen Gesetzmäßigkeit aus dem erhaltenen Vergleichswert-Signalen Stellsignale für Stellglieder für die physikalische Größe abgeleitet werden und einem Stellglied zugeführt werden,
- und bei dem durch das Stellglied der Istwert in einem gewünschten Wertebereich gebracht wird und dort selbsttätig gehalten wird,

dadurch gekennzeichnet,

- daß während der Anlaufphase der Druckmaschine (4) die Stellglieder (5, 6, 7) mit definierten Stellsignalen beaufschlagt werden,
- daß Istwert-Signale aus einer Vielzahl von Meßorten von der gesamten bedruckten Fläche des Aufzeichnungsträgers (8) gewonnen

werden,

— daß für jede zu stellende physikalische Größe und für jeden Meßort die Änderungen der Istwert-Signale in Bezug auf die definierten Stellsignale bestimmt werden,

5

— daß Meßorte ausgewählt werden, bei denen die Änderungen am stärksten auftreten,

— und daß in der Fortdruckphase der Druckmaschine (4) die physikalischen Größen ausschließlich an den ausgewählten Meßorten geregelt werden.

10

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

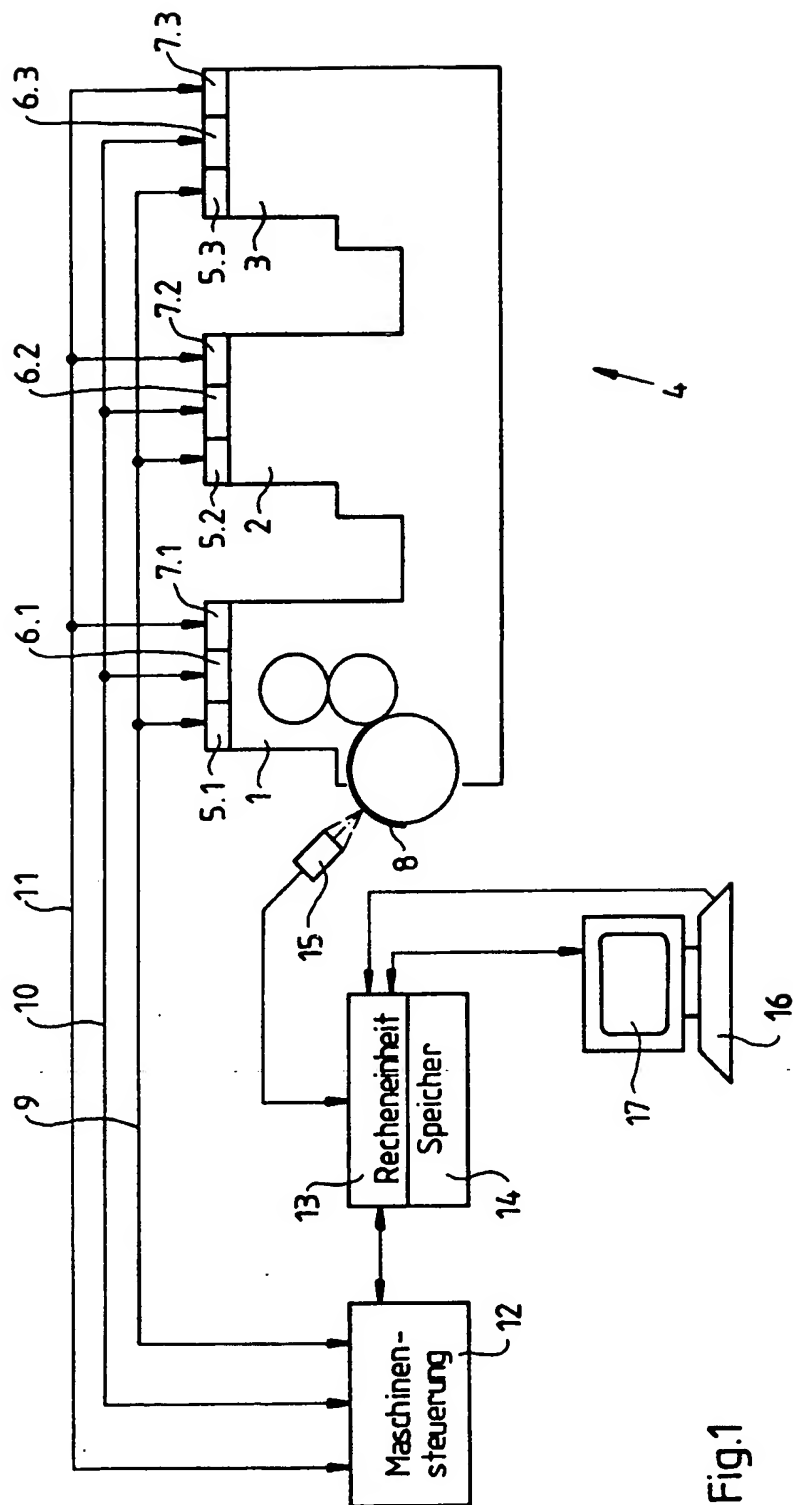


Fig.1

Fig.2

